



Veleučilište u Virovitici

# **EKONOMIJA, TURIZAM, TELEKOMUNIKACIJE I RAČUNARSTVO**



**ET<sup>2</sup>eR**

Vol. VIII, br. 1,  
2026.



Virovitica University of Applied Sciences

# ECONOMICS, TOURISM, TELECOMMUNICATIONS AND COMPUTER SCIENCE



**ET<sup>2</sup>eR**

Vol. VIII, No. 1,  
2026.

# Impressum

**Nakladnik/Publisher:**

Veleučilište u Virovitici - Virovitica University of Applied Sciences

**Glavni urednik/Editor in chief:**

nas.izv.prof.dr.sc. Dejan Tubić, prof.struč.stud,  
glavni urednik

**Izvršni urednik/Executive Editor:**

dr.sc. Željka Kadlec, prof.struč.stud.

**Lektura/Linguistic Adviser:**

Ivana Vidak Teskera, dipl.bibl. i prof.

**Tehnički urednik/Technical Editor:**

Siniša Kovačević, mag.ing.tech.inf., pred.

**Adresa uredništva/Address of the Editorial Board:**

Veleučilište u Virovitici  
Matije Gupca 78, 33000 Virovitica  
Tel: +385 33 721 099  
Fax: +385 33 721 037  
E-mail: urednik@vuv.hr

**Naslovnica/Front Page:**

Veleučilište u Virovitici/Virovitica University of Applied Science

**Grafičko oblikovanje/Graphic Design:**

Veleučilište u Virovitici/Virovitica University of Applied Science

**Izlazi od/Since:**

2019. godina/Year 2019.

**Učestalost izlaženja časopisa/Publishing frequency:**

Dva puta godišnje/Biannually

ISSN 2670-8930

DOI: <https://doi.org/10.70077/et2er>

**Prava korištenja:** časopis „ET<sup>2</sup>eR – ekonomija, turizam, telekomunikacije i računarstvo” je časopis u otvorenom pristupu. Sadržaj časopisa u cijelosti je besplatno dostupan. Korisnici smiju kopirati i distribuirati materijal te mijenjati, preoblikovati ili prerađivati materijal sve dok citiraju izvornik na odgovarajući način.



Ovaj časopis je licenciran pod [Creative Commons Imenovanje 4.0 međunarodna licencom](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**Otvoreni pristup:** Časopis ET<sup>2</sup>eR je časopis sa otvorenim pristupom, što znači da je sav sadržaj besplatno dostupan bez naknade i nema naknada za obradu članka (APC). Pojedinačnim korisnicima je dopušteno čitati, preuzimati, kopirati, distribuirati, ispisivati, pretraživati ili povezivati pune tekstove članka ili ih koristiti u bilo koju drugu zakonitu svrhu, bez prethodnog traženja dopuštenja od izdavača ili autora. To je u skladu s BOAI definicijom otvorenog pristupa.



**Dijamantni časopis / Diamond Journal** - Časopis je usklađen s kriterijima baze [Diamond Discovery Hub](https://www.diamondhub.org/)



Časopis je uvršten u **ERIH PLUS** (European reference index for the humanities and social sciences) bazu, čime je postao časopis koji se kategorizira u znanstvene radove druge skupine (a2).

#### **Uredništvo/Editorial Board:**

**nas.izv.prof.dr.sc. Dejan Tubić**, prof.struč.stud., glavni urednik, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

**dr.sc. Željka Kadlec**, prof.struč.stud., izvršna urednica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

**Siniša Kovačević**, mag.ing.tech.inf., pred., tehnički urednik, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

**dr.sc. Irena Bosnić**, prof.struč.stud., članica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

**dr.sc. Anita Prelas Kovačević**, prof.struč.stud., članica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

**dr.sc. Zrinka Blažević Bognar**, prof.struč.stud., članica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

**dr.sc. Mladena Bedeković**, prof.struč.stud., članica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

**dr.sc. Damir Ribić**, prof.struč.stud., član, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

**Ivan Heđi, dipl.ing.**, v.pred., član, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

**Ivana Vidak Teskera**, dipl.bibl. i prof., v.pred., članica, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

**dr.sc. Rikard Bakan, v.pred.**, član, *Veleučilište u Virovitici, Virovitica, Hrvatska*

**prof.dr.sc. Mato Bartoluci**, član, *Ekonomski fakultet Zagreb, Zagreb, Hrvatska*

**prof.dr.sc. Oliver Kesar**, član, *Ekonomski fakultet Zagreb, Zagreb, Hrvatska*

**prof.dr.sc. Željko Požega**, član, *Ekonomski Fakultet u Osijeku, Osijek, Hrvatska*

**doc.dr.sc. Saša Petar**, prof.struč.stud., član, *Sveučilište Sjever, Koprivnica, Hrvatska*

**dr.sc. Vlado Halusek**, prof.struč.stud., član, *Osnovna škola Kloštar Podravski, Kloštar Podravski, Hrvatska*

**dr.sc. Igor Petrović**, prof.struč.stud., član, *Parpar d.o.o., Bjelovar, Hrvatska*

**dr.sc. Sanela Vrkljan**, v. pred., član, *Visoka škola Aspira, Zagreb, Hrvatska*

**izv.prof.dr.sc. Đorđije Vasiljević**, član, *Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Department of Geography, Tourism and Hotel Management*

**prof.dr.sc. Viktória Szente**, član, *Hungarian University of Agriculture and Life Sciences (MATE) Kaposvár Campus, Institute of Agriculture and Food Economics, Kaposvár, Mađarska*

**dr.sc. Joanna Pioch**, član, *Faculty of Economics and Finance, Sopot University of Applied Sciences, Sopot, Poljska*

**prof.dr.sc. Slagjana Stojanovska**, član, *Skopje, Makedonija*

**izv.prof.dr.sc. Ante Rončević**, član, *Sveučilište Sjever, Hrvatska*

**izv.prof.dr.sc. Petar Mišević**, član, *Sveučilište Sjever, Hrvatska*

ET<sup>2</sup>eR

# Predgovor

//

Časopis „ET<sup>2</sup>eR – ekonomija, turizam, telekomunikacije i računarstvo“ obuhvaća teme iz područja ekonomije, s posebnim naglaskom na poduzetništvo i menadžment, turizma, kao i teme iz domene informacijskih i komunikacijskih tehnologija te računalnog programiranja. Časopis se bavi i onim temama koje su povezane s problematikom interdisciplinarnog pristupa gore navedenih područja.

Časopis „ET<sup>2</sup>eR“ namijenjen je svima koji žele dati doprinos poticanju i razvijanju primijenjene stručne djelatnosti. Svrha časopisa je upoznavanje šire javnosti s novostima iz navedenih područja i popularizacija struke. Stoga ohrabrujem sve potencijalne autore da prijave svoje radove za objavljivanje.

Zahvaljujem se svim autorima, recenzentima, uredništvu časopisa na znanju i trudu uloženom na kreiranje ovog broja časopisa „ET<sup>2</sup>eR – ekonomija, turizam, telekomunikacije i računarstvo“.

//

**Glavni urednik**

nas.izv.prof.dr.sc. Dejan Tubić, prof. struč. stud.

ET<sup>2</sup>eR

**Recenzenti - *Reviewers***

**Marta Alić**

Tehničko veleučilište u Zagrebu - *Zagreb University of Applied Sciences*

**Božidar Jaković**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Marijana Špoljarić**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Vlado Halusek**

Sveučilište Sjever – *University North*

**Mladena Bedeković**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Dubravka Maras**

Sveučilište Vrn - *Vrn University*

**Siniša Kovačević**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Damir Vuk**

Veleučilište u Virovitici (umirovljeni profesor) - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Ivana Vidak Teskera**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Rikard Bakan**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Dejan Tubić**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Nikolina Pleša Puljić**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Zrinka Blažević Bognar**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Damir Ribić**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Irena Bosnić**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Marko Hajba**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Kristijan Čović**

Veleučilište Baltazar Zaprešić - *Baltazar Zaprešić Polytechnic*

**Anita Prelas Kovačević**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Danijela Vakanjac**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Ivan Heđi**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Matko Zrnić**

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

**Sendi Deželić**

Veleučilište Baltazar Zaprešić- *Baltazar Zaprešić Polytechnic*

# Sadržaj

1. Točka promjene kao alternativa točki maksimalnog odstupanja umjerenju kognitivnog konflikta  
A Change Point as an Alternative to the Maximum Deviation in Measuring Cognitive Conflict  
*Marko Maliković* 1
2. Uloga kružne ekonomije u oblikovanju krizne otpornosti poduzeća u Hrvatskoj  
The Role of the Circular Economy in Shaping Corporate Crisis Resilience in Croatia  
*Kadlec Željka* 9
3. Upravljanje emocijama u visokoškolskom obrazovanju iz perspektive nastavnika i studenata  
Emotion management in higher education from the perspective of teachers and students  
*Ivana Lacković, Katarina Dadić* 20
4. Digitalna transformacija i diversifikacija usluga računovodstvenih servisa u Republici Hrvatskoj  
Digital transformation and diversification of accounting services in the Republic of Croatia  
*Antal Balog, Ivana Dasović* 27
5. Fiskalni izazovi digitalnih nomada u kontekstu međunarodne mobilnosti rada i turizma  
Fiscal challenges of digital nomads in the context of international labor mobility and tourism  
*Bedeković Mladena* 39
6. Implementacija regenerativnih praksi i transformacije destinacija u međunarodnom turizmu  
Implementacija regenerativnih praksi i transformacije destinacija u međunarodnom turizmu  
*Jasmina Gržinić, Gaia Bogolin, Alessandro Manzin* 47
7. Stres, izgaranje, stresori i samoprocjena kompetencija samopomoći učitelja osnovnih škola u gradu Virovitica  
"Stress, burnout, stressors, and self-assessment of self-help competencies among primary school teachers in the Town of Virovitica"  
*Martina Blažević, Marijana Špoljarić, Jasenka Kolarić Barač* 57

8. Utjecaj digitalne transformacije na poslovanje hotelskih opskrbnih lanaca: iskustvo jadranske regije 63  
The impact of digital transformation on hotel supply chain operations: the experience of the Adriatic region  
*Luka Samaržija*
9. Utjecaj digitalizacije poslovnih procesa na kontrolu troškova i učinkovitost građevinskih projekata – studija slučajeve 73  
The Impact of Business Process Digitalization on Cost Control and the Efficiency of Construction Projects – A Multiple Case Study  
*Petra Musić*
10. Tehnostres i zadovoljstvo poslom u bankarskom sektoru Technostress and job satisfaction in the banking sector 82  
*Amina Osmanhodžić, Amela Bešlagić*
11. Sustav automatskog navodnjavanja temeljen na prediktivnom upravljanju modelom s IoT arhitekturom 88  
Automatic Irrigation System Based on Model Predictive Control and IoT Architecture  
*Luka Kićinbaći*
12. Automatizirano izvještavanje o aktualnim kibernetičkim prijetnjama Latest cyber threats events automated reporting workflow 96  
*Enes Ciriković, Ivan Benke, Danijel Koprivanac, Matko Zrnić*
13. Programska implementacija 2AFC eksperimenta u PsychoPy okruženju uz praćenje pokreta miša 104  
Programmatic Implementation of a 2AFC Experiment in PsychoPy with Mouse Tracking  
*Marko Maliković*



## Uloga kružne ekonomije u oblikovanju krizne otpornosti poduzeća u Hrvatskoj

## The Role of the Circular Economy in Shaping Corporate Crisis Resilience in Croatia

Kadlec Željka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Veleučilište u Virovitici, Matije Gupca 78, 33 000 Virovitica, Hrvatska, zeljka.kadlec@vuv.hr

### Sažetak

Rad istražuje ulogu kružne ekonomije u oblikovanju krizne otpornosti poduzeća, polazeći od pretpostavke da tradicionalni linearni modeli poslovanja povećavaju ranjivost na poremećaje u opskrbnim lancima i volatilnost resursa. Glavno istraživačko pitanje rada jest doprinosi li kružna ekonomija otpornosti poduzeća na krize, pri čemu se polazi od teze da kružne prakse djeluju kao preventivni mehanizam kriznog menadžmenta. Istraživanje se temelji na empirijskoj analizi uzorka od dvanaest poduzeća u Republici Hrvatskoj. Primijenjen je pristup konstrukcije kompozitnog dataseta temeljenog na sekundarnim izvorima, uključujući godišnja izvješća o održivosti te ESG podatke dostupne na mrežnim stranicama poduzeća. Definirane su ključne varijable koje obuhvaćaju razinu implementacije kružne ekonomije, intenzitet recikliranja, ovisnost o uvozu i kriznu otpornost. Odnos između varijabli ispitan je primjenom multivarijatnog regresijskog modela. Rezultati analize upućuju na postojanje pozitivne povezanosti između razine implementacije kružne ekonomije, intenziteta recikliranja i krizne otpornosti poduzeća, dok je ovisnost o uvozu negativno povezana s kriznom otpornošću. Model objašnjava značajan dio varijance otpornosti, što potvrđuje relevantnost odabranih varijabli. Nalazi ukazuju da poduzeća s razvijenijim kružnim praksama ostvaruju veću stabilnost poslovanja, brži oporavak u kriznim uvjetima i manju izloženost poremećajima. Doprinos rada ogleda se u integraciji koncepta kružne ekonomije s teorijama otpornosti i kriznog menadžmenta te u razvoju konceptualnog i empirijskog modela koji omogućuje kvantifikaciju tog odnosa. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći uzorak poduzeća, longitudinalne podatke i dodatne varijable kako bi se omogućila preciznija analiza uzročnosti i dublje razumijevanje mehanizama otpornosti.

### Ključne riječi

krizna otpornost, kružna ekonomija, održivost, opskrbni lanci, upravljanje rizicima

### Abstract

This paper examines the role of the circular economy in shaping corporate crisis resilience, based on the assumption that traditional linear business models increase vulnerability to supply chain disruptions and resource price volatility. The main research question is whether the circular economy contributes to corporate resilience in times of crisis, with the central thesis that circular practices act as a preventive mechanism of crisis management. The study is based on an empirical analysis of a sample of twelve companies operating in the Republic of Croatia. A composite dataset was constructed using secondary data sources, including annual reports, sustainability reports, and ESG-related information available on corporate websites. Key variables were defined to capture the level of circular economy implementation, recycling intensity, import dependency, and crisis resilience. The relationships between these variables were examined using a multivariate regression model. The results indicate a significant positive impact of circular economy practices and recycling on corporate crisis resilience, while import dependency shows a negative effect. The model explains a

*substantial share of the variance in resilience, confirming the analytical relevance of the selected variables. The findings suggest that companies with more advanced circular practices achieve higher business stability, faster recovery from disruptions, and lower exposure to external shocks. The contribution of this paper lies in integrating the concept of the circular economy with resilience theory and crisis management, as well as in developing a conceptual and empirical model that enables the quantification of this relationship. Future research should include a larger sample, longitudinal data, and additional variables to provide a more robust analysis and a deeper understanding of resilience mechanisms.*

## Keywords

*crisis resilience, circular economy, sustainability, supply chains, risk management*

## Uvod

U posljednjem desetljeću poduzeća se suočavaju s učestalim poremećajima u opskrbnim lancima, rastom cijena sirovina i povećanom neizvjesnošću na globalnim tržištima, zbog čega otpornost dobavnih lanaca postaje ključna komponenta konkurentnosti poduzeća. Ovakva situacija pokazuje slabosti tradicionalnog, linearnog modela poslovanja koji se oslanja na stalno korištenje novih resursa i teško se prilagođava kad nastupi kriza. Zato otpornost poduzeća postaje sve važnija za njihovu dugoročnu stabilnost i sposobnost da ostanu konkurentna.

U tom kontekstu, koncept kružne ekonomije sve se više prepoznaje kao potencijalni odgovor na ograničenja linearnog modela te kao mehanizam jačanja organizacijske otpornosti u uvjetima tržišne nestabilnosti. Kružna ekonomija podrazumijeva zatvaranje materijalnih tokova, produljenje životnog ciklusa proizvoda, ponovnu uporabu materijala te razvoj novih kružnih poslovnih modela usmjerenih na učinkovitije korištenje resursa. Time se povećava učinkovitost korištenja resursa i smanjuje ranjivost poslovnih sustava. Unatoč rastućem interesu za kružnu ekonomiju, u postojećoj literaturi i dalje postoji relativno ograničen broj empirijskih istraživanja koja sustavno povezuju implementaciju kružnih praksi s kriznom otpornosti poduzeća. Većina dosadašnjih istraživanja fokusirana je na ekološke i ekonomske učinke kružne ekonomije, dok je njezina uloga u kontekstu kriznog menadžmenta i upravljanja rizicima nedovoljno istražena. Polazeći od navedenog istraživačkog jaza, ovaj rad postavlja sljedeće istraživačko pitanje: postoji li povezanost između razine implementacije kružne ekonomije i krizne otpornosti poduzeća? Sukladno postavljenom istraživačkom pitanju formulirana je glavna istraživačka hipoteza (H1): viša razina implementacije kružne ekonomije povezna je s višom razinom krizne otpornosti poduzeća. U skladu s tim, ključna teza rada glasi da kružna ekonomija može se promatrati kao potencijalni preventivni mehanizam kriznog menadžmenta, budući da

smanjuje ovisnost o vanjskim resursima, stabilizira opskrbne lance i povećava sposobnost prilagodbe poduzeća u uvjetima poremećaja. Cilj rada je empirijski ispitati odnos između razine implementacije kružne ekonomije i krizne otpornosti poduzeća, s posebnim fokusom na poduzeća u Republici Hrvatskoj. U tu svrhu konstruiran je skup podataka konstruiran integracijom informacija iz više sekundarnih izvora i analitičkih procjena, te je primijenjena regresijska analiza kako bi se ispitao odnos između ključnih komponenti kružne ekonomije i krizne otpornosti poduzeća.

Doprinos ovog rada ogleda se u integraciji koncepta kružne ekonomije s teorijama otpornosti i kriznog menadžmenta, kao i u razvoju analitičkog okvira koji omogućuje empirijsko povezivanje kružnih praksi s poslovnim ishodom. Time se rad pozicionira na sjecištu održivog razvoja, upravljanja rizicima i strateškog menadžmenta, pružajući osnovu za daljnja istraživanja u ovom području.

## 1. Teorijska podloga

Teorijska osnova ovoga rada počiva na integraciji triju međusobno povezanih koncepata: kružne ekonomije, kriznog menadžmenta i otpornosti sustava. Kružna ekonomija promatra se kao razvojni model koji kroz zatvaranje materijalnih tokova, ponovnu uporabu resursa i smanjenje ovisnosti o primarnim sirovinama doprinosi smanjenju ranjivosti poslovnih sustava na vanjske poremećaje (Korhonen, Honkasalo, Seppälä, 2018; Geissdoerfer i sur., 2017). Time se ranjivost organizacija ublažava kroz veću resursnu sigurnost, fleksibilnije procese i stabilnije lance opskrbe. Krizni menadžment predstavlja skup aktivnosti usmjerenih na anticipaciju, prevenciju, odgovor i oporavak od poremećaja koji mogu ugroziti poslovanje poduzeća. Njegova je temeljna svrha pravodobno upravljanje rizicima, ograničavanje negativnih posljedica krize te osiguravanje kontinuiteta poslovanja (Bundy i sur., 2017). U suvremenim uvjetima poslovanja krizni menadžment sve se više povezuje s proaktivnim

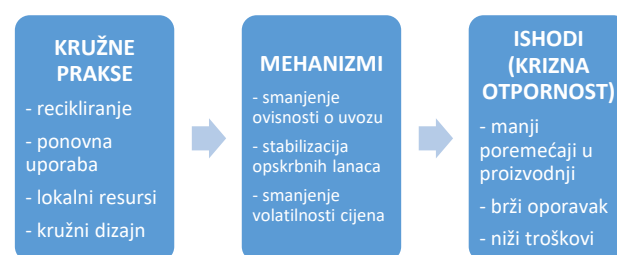
pristupima koji jačaju spremnost organizacije prije nastanka same krize. Otpornost sustava odnosi se na sposobnost organizacije da apsorbira šokove, prilagodi se promijenjenim okolnostima i nastavi funkcionirati uz očuvanje ključnih performansi. U poslovnom kontekstu otpornost uključuje sposobnost brzog odgovora, učenja iz poremećaja i oporavka nakon kriznih događaja (Ponomarov i Holcomb, 2009; Wieland i Durach, 2021). Promatrani zajedno, navedeni koncepti pružaju teorijski okvir za razumijevanje načina na koji kružna ekonomija u literaturi se povezuje s mehanizmima koji mogu pridonijeti jačanju otpornosti poduzeća. Recentna literatura sve snažnije povezuje kružnu ekonomiju s organizacijskom otpornošću poduzeća (Kennedy i Linnenluecke, 2022).

### 1.1. *Konceptualni model kružne ekonomije i krizne otpornosti*

U suvremenim uvjetima poslovanja obilježenima geopolitičkim nestabilnostima, poremećajima u opskrbnim lancima, volatilnošću cijena energenata i sirovina te rastućim regulatornim pritiscima, otpornost poduzeća postaje jedno od središnjih pitanja strateškog menadžmenta. Tradicionalni linearni model poslovanja, temeljen na logici „uzmi – proizvedi – odbaci“, pokazuje izražena ograničenja u uvjetima smanjene dostupnosti resursa i povećane neizvjesnosti. Upravo se zbog toga koncept kružne ekonomije sve češće promatra kao alternativni razvojni model koji može doprinijeti smanjenju ranjivosti poslovnih sustava kroz učinkovitije korištenje resursa, zatvaranje materijalnih tokova i povećanje adaptivne sposobnosti organizacija (Korhonen, Honkasalo, Seppälä, 2018; Kirchherr, Reike, Hekkert, 2017; Geissdoerfer i sur., 2017). Kružna ekonomija definira se kao regenerativni gospodarski sustav u kojem se vrijednost proizvoda, materijala i resursa nastoji zadržati što je dulje moguće, uz minimiziranje nastanka otpada i negativnih eksternalija (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Za razliku od linearnog modela, kružni pristup temelji se na ponovnoj uporabi, obnovi, recikliranju, produljenju životnog vijeka proizvoda te razvoju novih poslovnih modela temeljenih na uslugama, dijeljenju i povratu materijala (Murray, Skene, Haynes, 2017). U literaturi se sve češće ističe da kružna ekonomija ne proizvodi samo okolišne i ekonomske koristi, nego može predstavljati i važan mehanizam jačanja otpornosti poduzeća. U kontekstu poduzeća, riječ je o sposobnosti anticipacije rizika, brzog odgovora na krizne događaje i oporavka nakon poremećaja. Polazeći od

navedenih teorijskih pretpostavki, u ovom radu predlaže se CE–Crisis Resilience Model, konceptualni okvir koji povezuje ključne dimenzije kružne ekonomije s mehanizmima krizne otpornosti poduzeća. Model se sastoji od tri međusobno povezane razine: ulaznih varijabli, posrednih mehanizama i izlaznih učinaka. Na razini ulaznih varijabli model uključuje temeljne komponente kružne ekonomije: recikliranje, ponovnu uporabu materijala, korištenje sekundarnih sirovina, lokalno i regionalno nabavljanje resursa te kružni dizajn proizvoda i procesa. Navedene prakse omogućuju smanjenje ovisnosti o primarnim resursima, veću kontrolu nad materijalnim tokovima i produljenje uporabne vrijednosti proizvoda (Bocken i sur., 2016; Prieto-Sandoval, Jaca, Ormazabal, 2018). Drugu razinu modela čine mehanizmi putem kojih se kružne prakse teorijski povezuju s otpornošću poduzeća. Prvi mehanizam odnosi se na smanjenje ovisnosti o globalnim dobavnim lancima, budući da veća uporaba recikliranih i lokalno dostupnih resursa ublažava izloženost međunarodnim poremećajima. Drugi mehanizam jest smanjenje troškovne volatilnosti, jer sekundarne sirovine i internim ciklusima vraćeni materijali mogu smanjiti izloženost naglim promjenama cijena na robnim tržištima. Treći mehanizam odnosi se na operativnu fleksibilnost, odnosno sposobnost brže prilagodbe proizvodnih procesa promjenama dostupnosti inputa. Četvrti mehanizam uključuje inovacijski kapacitet, jer kružni modeli često zahtijevaju razvoj novih procesa, partnerstava i organizacijskih rješenja (Geissdoerfer i sur., 2020; Kristoffersen i sur., 2021). Na izlaznoj razini modela manifestiraju se učinci u obliku povećane krizne otpornosti poduzeća. To se može očitovati kroz manji intenzitet poremećaja poslovanja, kraće vrijeme oporavka nakon kriznih događaja, veću stabilnost opskrbe, niže krizne troškove te očuvanje tržišne konkurentnosti u uvjetima nestabilnosti. Time kružna ekonomija postaje relevantan instrument kriznog menadžmenta, a ne isključivo politika okolišne održivosti.

**SLIKA 1. CE (eng. CRISIS RESILIENCE MODEL) - MODEL KRIZNE OTPORNOSTI**



Izvor: autorski rad

Predloženi model nadopunjuje postojeću literaturu koja povezuje kružnu ekonomiju s održivošću i otpornosti opskrbenih lanaca, ali često parcijalno promatra pojedine dimenzije bez integriranog analitičkog pristupa. Većina dosadašnjih istraživanja usmjerena je na učinke recikliranja, eko-inovacija ili održive nabave, dok je manji broj radova razmatrao kružnu ekonomiju kao cjelovit preventivni mehanizam kriznog menadžmenta (Golan, Jernegan, Linkov, 2020; Kennedy i Linnenluecke, 2022; Santos i Gohr, 2026; Shevchenko, 2025; OECD, 2020).

Stoga CE–Crisis Resilience Model predstavlja doprinos radu jer sustavno operacionalizira odnos između kružnih praksi i krizne otpornosti kroz jasno definirane ulazne varijable, prijenosne mehanizme i mjerljive poslovne ishode. Model ujedno pruža teorijsku osnovu za empirijsko testiranje hipoteze o pozitivnoj povezanosti između razine implementacije kružne ekonomije i krizne otpornosti poduzeća.

## 2. Empirijska analiza

### 2.1. Metodologija istraživanja

Empirijska analiza u ovom radu temelji se na konstrukciji kompozitnog skupa podataka (dataset-a) integriranjem informacija iz više sekundarnih izvora u jedinstvenu analitičku cjelinu. Korišteni izvori uključuju godišnja izvješća, izvješća o održivosti te informacije dostupne na službenim mrežnim stranicama poduzeća, osobito u dijelu koji se odnosi na ESG politike i održive poslovne prakse. U slučajevima u kojima kružna ekonomija nije bila eksplicitno navedena, relevantni podaci identificirani su posredno kroz povezane aktivnosti poput recikliranja, upravljanja otpadom, ponovne uporabe resursa i optimizacije materijalnih tokova. Budući da kružna ekonomija i krizna otpornost predstavljaju kompleksne i višedimenzionalne pojave za koje ne postoje jedinstveni standardizirani pokazatelji na razini poduzeća, primijenjen je pristup konstrukcije kompozitnih varijabli. Takav pristup utemeljen je na analizi sekundarnih izvora (AD Plastik d.d., 2023; Vetropack Group, 2024; Valamar Riviera d.d., 2024; Cemex Hrvatska, 2023a, 2023b; Holcim Hrvatska, 2023; Podravka d.d., 2023a, 2023b) te metodološkim smjernicama za izradu kompozitnih indikatora (OECD, 2008) i uobičajenoj praksi u empirijskim istraživanjima menadžmenta i održivosti (Hair i sur., 2019; Schaltegger i Burritt, 2018; Yin, 2018). S obzirom na ograničenu dostupnost

standardiziranih kvantitativnih pokazatelja, operacionalizacija varijabli provedena je primjenom kompozitnih procjena i autorske evaluacije prema unaprijed definiranim kriterijima.

### 2.2. Opis uzorka i CE praksi

Empirijska analiza temelji se na uzorku od dvanaest poduzeća koja posluju u Republici Hrvatskoj i implementiraju različite elemente kružne ekonomije. Uzorak uključuje industrijska, uslužna i infrastrukturna poduzeća, pri čemu se posebno ističu AD Plastik, Vetropack i Valamar Riviera kao reprezentativni primjeri različitih razina implementacije kružne ekonomije.

**TABLICA 1. PRIMJENA KRUŽNE EKONOMIJE NA PRIMJERU HRVATSKIH PODUZEĆA**

Poduzeće	Sektor	CE praksa (što rade)	Analitička napomena (za rad)
Podravka d.d.	Prehrambena industrija	Reciklabilna ambalaža, smanjenje otpada hrane	Fokus na ambalažu = "design for recycling" → tipičan CE pristup u FMCG( roba široke potrošnje)
AD Plastik d.d.	Autoindustrija	Reciklirani materijali, upravljanje otpadom, energetska učinkovitost	Jedan od rijetkih primjera gdje je CE dio strategije proizvodnje
Valamar Riviera d.d.	Turizam	Odvajanje otpada, kompostiranje, lokalni sourcing	CE u uslugama → zatvaranje lokalnih resursnih tokova
HEP d.d.	Energetika	Upravljanje otpadom, uporaba materijala, OIE	CE kroz infrastrukturu i energetiku (indirektan, ali ključan učinak)
Cemex Hrvatska	Građevina	Reciklirani materijali, korištenje otpada kao goriva	Klasičan primjer industrijske CE (materijalni tokovi)
Holcim Hrvatska	Građevina	Recikliranje građevinskog otpada, alternativni materijali	Fokus na "circular construction" → važan sektor u EU
Vetropack Straža	Ambalaža (staklo)	Reciklirano staklo (cullet), zatvoreni ciklus	"Idealni CE model" – materijal beskonačno kruži
Jamnica (Fortenova)	Prehrambeno-prerađivački sektor (proizvodnja pića)	100% rPET (recycled PET ambalaža izrađena od recikliranog PET-a)	Direktna zamjena primarne plastike recikliranom
Belje	Poljoprivreda	Ambalaža s biljnim udjelom	Bio-based materijali = alternativa linearnom modelu
KONČAR d.d.	Industrija/energetika	Reciklabilni materijali, energetska učinkovitost	CE kroz dizajn proizvoda i energetiku
Atlantic Grupa	Prehrambena industrija	Optimizacija ambalaže i resursa	Life-cycle pristup proizvodima

Poduzeće	Sektor	CE praksa (što rade)	Analiitička napomena (za rad)
DS Smith Belišće	Ambalaža (papir)	100% reciklabilna ambalaža, kruženje vlakana	Primjer zatvorenog ciklusa u papirnoj industriji

Izvor: prilagodba autora prema AD Plastik d.d. (2023); Atlantic Grupa d.d. (2018); Cemex Hrvatska (2023a, 2023b); Fortenova grupa d.d. (2022); HEP d.d. (2021); Holcim Group (2023); Holcim Hrvatska (2023); Končar d.d. (2023); Podravka d.d. (2023a, 2023b); Valamar Riviera d.d. (2024); Vetropack Group (2024); DS Smith (2023).

Nakon prikaza poduzeća i njihovih praksi kružne ekonomije moguće je uočiti određene obrasce u pogledu sektorske distribucije i stupnja implementacije kružnih principa. Viša razina materijalne kružnosti u pravilu je prisutna u resursno intenzivnim djelatnostima, osobito u ambalažnoj, građevinskoj i proizvodnoj industriji, gdje postoji veći potencijal za recikliranje, ponovnu uporabu i zatvaranje materijalnih tokova. Analiza također pokazuje da poduzeća rijetko eksplicitno koriste termin „kružna ekonomija“, već se kružni principi najčešće implementiraju kroz operativne prakse poput recikliranja, upravljanja otpadom, optimizacije resursa i održivog dizajna proizvoda. Na temelju toga moguće je razlikovati izravnu implementaciju kružne ekonomije, kod koje su kružni modeli integrirani u temeljne procese poslovanja, te neizravnu implementaciju, gdje kružnost čini dio šire strategije održivosti. Prema stupnju razvijenosti kružnih modela poduzeća se mogu klasificirati u tri razine: poduzeća sa zatvorenim materijalnim ciklusima, poduzeća s djelomičnom implementacijom kružnih principa te poduzeća s operativnim oblicima kružnosti. Takva klasifikacija upućuje na zaključak da viša razina integracije kružne ekonomije može biti povezana s većom organizacijskom otpornošću, osobito u uvjetima poremećaja opskrbenih lanaca i volatlnosti cijena resursa.

### 2.3. Konstrukcija modela i varijabli

Za potrebe empirijske analize konstruiran je kompozitni dataset u kojem su varijable operacionalizirane na ordinalnoj skali od 1 do 10, na temelju kvalitativne procjene dostupnih sekundarnih podataka (sadržajna analiza godišnjih izvješća, izvješća o održivosti i ESG objava). Kako bi se osigurala transparentnost i replikabilnost istraživanja, u Tablici 2. prikazana je matrica operacionalizacije varijabli s pripadajućim indikatorima i kriterijima bodovanja. Primjer postupka dodjeljivanja ocjena i agregiranja indikatora u kompozitnu varijablu prikazan je u Tablici 3. na primjeru poduzeća Vetropack Straža d.d. Takav pristup primjeren je istraživanjima u kojima standardizirani kvantitativni pokazatelji nisu u potpunosti dostupni, a analizirani koncepti imaju višedimenzionalan karakter (OECD, 2008; Hair i sur., 2019).

Definirane su četiri ključne varijable:

- CE (Circular Economy Level) – razina implementacije kružne ekonomije

- REC (Recycling Intensity) – intenzitet recikliranja i ponovne uporabe materijala
- IMP (Import Dependency) – ovisnost o uvozu sirovina i vanjskim dobavnim lancima
- RES (Crisis Resilience) – otpornost poduzeća na krizne poremećaje.

TABLICA 2. MATRICA OPERACIONALIZACIJE VARIJABLI

Varijabla	Indikatori	Kriterij bodovanja (1–10)	Izvor podataka
CE (Circular Economy Level)	Korištenje recikliranih materijala, kružni dizajn proizvoda, zatvoreni materijalni tokovi, održiva ambalaža, lokalni sourcing	1–3 = sporadične aktivnosti; 4–6 = djelomična implementacija CE praksi; 7–8 = CE integrirana u više poslovnih procesa; 9–10 = CE dio korporativne strategije i zatvoreni ciklusi	Izvješća o održivosti, ESG izvješća
REC (Recycling Intensity)	Udio recikliranih materijala, sustavi povrata, ponovna uporaba otpada, reciklabilnost proizvoda	1–3 = minimalno recikliranje; 4–6 = razvijeni programi recikliranja; 7–8 = značajna uporaba sekundarnih sirovina; 9–10 = zatvoreni reciklažni ciklus	ESG izvješća, izvješća o održivosti
IMP (Import Dependency)	Ovisnost o uvoznim sirovinama, globalnim dobavljačima i međunarodnim lancima opskrbe	1–3 = niska ovisnost o uvozu; 4–6 = umjerena ovisnost; 7–8 = visoka ovisnost; 9–10 = izrazita ovisnost o globalnim dobavnim lancima	Godišnja izvješća, podaci o opskrbi
RES (Crisis Resilience)	Kontinuitet poslovanja, stabilnost opskrbe, prilagodba poremećajima, brzina oporavka	1–3 = niska otpornost; 4–6 = umjerena otpornost; 7–8 = visoka otpornost; 9–10 = vrlo visoka otpornost i dokazani mehanizmi upravljanja krizama	Godišnja izvješća, ESG izvješća

Izvor: autor rada

TABLICA 3. PRIMJER BODOVANJA KOMPOZITNE VARIJABLE CE – VETROPACK STRAŽA D.D.

Indikator	Opis procjene	Ocjena (1–10)
Korištenje recikliranih materijala	Visok udio recikliranog stakla (cullet) u proizvodnji	10

Indikator	Opis procjene	Ocjena (1–10)
Zatvaranje materijalnih tokova	Staklo se kontinuirano vraća u proizvodni proces	10
Kružni dizajn proizvoda	Ambalaža u potpunosti reciklabilna	9
Integracija CE u poslovnu strategiju	Kružna ekonomija sastavni dio održivog poslovanja	8
Prosječna ocjena CE	(10+10+9+8)/4	9,25 ≈ 9

Izvor: autor rada

Kao što je prikazano u Tablici 3, konačna vrijednost kompozitne varijable dobivena je aritmetičkom sredinom ocjena pojedinih indikatora uz jednako ponderiranje svih sastavnica. Isti postupak primijenjen je pri konstrukciji varijabli CE, REC, IMP i RES za sva poduzeća uključena u uzorak. Varijable CE i REC predstavljaju kompozitne pokazatelje izvedene iz više indikatora, poput uporabe recikliranih materijala, kružnog dizajna proizvoda, upravljanja otpadom i zatvaranja materijalnih tokova. Varijabla IMP procijenjena je prema stupnju izloženosti poduzeća uvozu sirovina i globalnim opskrbnim lancima, dok je RES operacionalizirana kroz pokazatelje stabilnosti poslovanja, sposobnosti prilagodbe i kontinuiteta poslovnih procesa u uvjetima poremećaja (Nardo et al., 2005; Ponomarov i Holcomb, 2009; Wieland i Durach, 2021). Polazni podaci preuzeti su iz godišnjih izvješća, izvješća o održivosti, ESG objava te javno dostupnih korporativnih izvora analiziranih poduzeća. Na temelju sadržajne analize identificirani su relevantni indikatori, koji su potom agregirani u kompozitne varijable korištene u regresijskom modelu. Ovakav metodološki pristup omogućuje integraciju kvalitativnih i kvantitativnih elemenata analize te predstavlja prikladan okvir za eksplorativno ispitivanje odnosa između kružne ekonomije i krizne otpornosti poduzeća.

**TABLICA 4. PROCJENA POKAZATELJA CE, REC, IMP I RES PREMA JAVNO DOSTUPNIM IZVJEŠĆIMA PODUZEĆA**

Poduzeće	Izvor podataka	CE	REC	IMP	RES
AD Plastik d.d.	Integrated Annual Report 2023	7	7	8	7
Vetropack Straža d.d.	Sustainability Report 2024	9	9	3	8
Valamar Riviera d.d.	Godišnji izvještaj 2024	6	4	5	7
Podravka d.d.	Sustainability Strategy 2030 / Sustainability and ESG Practice	7	6	5	8
Cemex Hrvatska d.d.	Integrated Report 2023 / Circular Economy and Sustainability Practices	8	8	4	8

Poduzeće	Izvor podataka	CE	REC	IMP	RES
Holcim Hrvatska d.o.o.	2023 Integrated Annual Report / Circular Economy and Circular Construction	8	8	4	8
HEP d.d.	Business and Sustainability Report 2021	6	3	2	9
KONČAR d.d.	Sustainability Report 2023	7	6	5	8
Atlantic Grupa d.d.	Sustainability Report 2018 (GRI Supplement)	7	5	6	7
Jamnica plus d.o.o.	Fortenova Sustainability Report 2021	7	8	5	7
Belje plus d.o.o.	Fortenova Sustainability Report 2021	5	4	4	7
DS Smith Belišće Croatia d.o.o.	Sustainability Report 2023	9	9	3	8

Legenda:

- CE – razina implementacije kružne ekonomije
- REC – intenzitet recikliranja i ponovne uporabe
- IMP – ovisnost o uvozu sirovina i vanjskim dobavnim lancima
- RES – krizna otpornost poduzeća

NAPOMENA: Vrijednosti varijabli predstavljaju autorske procjene na skali od 1 do 10, pri čemu viši rezultat označava višu razinu promatranog konstrukta, osim kod varijable IMP gdje viša vrijednost označava veću ovisnost o uvozu, temeljene na javno dostupnim sekundarnim izvorima i služe isključivo za potrebe eksplorativne analize.

Izvor: prilagodba autora prema javno dostupnim godišnjim izvješćima, izvješćima o održivosti i ESG objavama navedenih poduzeća: AD Plastik d.d. (2023); Atlantic Grupa d.d. (2018); Cemex Hrvatska (2023a, 2023b); Fortenova grupa d.d. (2022); HEP d.d. (2021); Holcim Group (2023); Holcim Hrvatska (2023); KONČAR d.d. (2023); Podravka d.d. (2023a, 2023b); Valamar Riviera d.d. (2024); Vetropack Group (2024); DS Smith (2023).

Vrijednosti predstavljaju autorske procjene temeljene na javno dostupnim sekundarnim izvorima te služe isključivo za potrebe eksplorativne analize. Tablica 4. prikazuje izvore podataka i način operacionalizacije varijabli korištenih u regresijskoj analizi, pri čemu je primijenjen pristup bodovanja uobičajen u eksplorativnim istraživanjima koja koriste sekundarne izvore podataka i kompozitne indikatore, osobito kada standardizirani kvantitativni pokazatelji nisu u potpunosti dostupni (OECD, 2008; Nardo et al., 2005).

#### 2.4. Regresijski model

Na temelju konstruiranog dataseta razvijen je multivarijantni regresijski model kojim se ispituje odnos između kružne ekonomije i krizne otpornosti:

$$RES = \beta_0 + \beta_1 CE + \beta_2 REC - \beta_3 IMP$$

Primjena regresijske analize omogućuje ispitivanje odnosa između pojedinih komponenti kružne ekonomije i krizne otpornosti poduzeća te prelazak s deskriptivne na eksplanatornu razinu analize. Korištenje kompozitnih varijabli u regresijskom modelu dodatno je opravdano činjenicom da se u istraživanjima koja koriste studije slučaja i sekundarne izvore često primjenjuju proxy varijable za operacionalizaciju teorijskih konstrukata (Yin, 2018). Takav pristup omogućuje empirijsko testiranje teorijskih pretpostavki, unatoč ograničenoj dostupnosti standardiziranih kvantitativnih podataka. S obzirom na ograničenu veličinu uzorka (N = 12), regresijska analiza u ovom istraživanju koristi se prvenstveno kao eksplorativni analitički alat za ispitivanje mogućih odnosa među varijablama, a ne kao osnova za statističku generalizaciju rezultata na širu populaciju poduzeća. U svrhu provjere pouzdanosti regresijskog modela analizirana je potencijalna multikolinearnost među nezavisnim varijablama primjenom Variance Inflation Factor (VIF) indikatora, definiranog kao  $VIF_i = 1 / (1 - R_i^2)$ , gdje  $R_i^2$  predstavlja koeficijent determinacije dobiven regresijom pojedine nezavisne varijable na ostale nezavisne varijable u modelu. Vrijednosti VIF veće od 5 (odnosno prema strožim kriterijima 10) upućuju na potencijalni problem multikolinearnosti. S obzirom na konceptualnu povezanost varijabli kružne ekonomije (CE) i recikliranja (REC), očekivana je određena razina njihove međusobne korelacije. Međutim, analiza VIF vrijednosti omogućuje procjenu utjecaja te povezanosti na stabilnost modela i pouzdanost procijenjenih koeficijenata.

**TABLICA 5. VIF ANALIZA MULTIKOLINEARNOSTI**

Varijabla	VIF vrijednost	Interpretacija
CE	4,19	Umjerena do povišena korelacija
REC	3,88	Umjerena korelacija
IMP	1,16	Niska korelacija

Izvor: prilagodba autora prema AD Plastik d.d. (2023); Atlantic Grupa d.d. (2018); Cemex Hrvatska (2023a, 2023b); Fortenova grupa d.d. (2022); HEP d.d. (2021); Holcim Group (2023); Holcim Hrvatska (2023); KONČAR d.d. (2023); Podravka d.d. (2023a, 2023b); Valamar Riviera d.d. (2024); Vetropack Group (2024); DS Smith (2023).

Dobiveni rezultati pokazuju da su VIF vrijednosti za sve varijable ispod kritičnih pragova (Tablica 5.), što upućuje na to da multikolinearnost ne predstavlja značajan problem u modelu. Iako je prisutna umjerena povezanost između varijabli CE i REC, ona je očekivana s obzirom na njihovu

konceptualnu bliskost. Varijabla IMP pokazuje nisku razinu povezanosti, što potvrđuje njezinu relativnu neovisnost unutar modela.

## 2.5. Rezultati analize

Rezultati provedene regresijske analize upućuju na postojanje povezanosti između razine implementacije kružne ekonomije i krizne otpornosti poduzeća. Visoka vrijednost koeficijenta determinacije ( $R^2 = 0,78$ ) sugerira da model objašnjava značajan dio varijance zavisne varijable, odnosno krizne otpornosti poduzeća, što potvrđuje analitičku relevantnost uključenih prediktora. Dobiveni koeficijenti pokazuju da varijable CE (Circular Economy Level) i REC (Recycling Intensity) ostvaruju pozitivan odnos s kriznom otpornosti, dok varijabla IMP (Import Dependency) pokazuje negativnu povezanost s kriznom otpornosti. Navedeni rezultati upućuju na to da viša razina implementacije kružnih praksi i intenzivnije korištenje recikliranja mogu biti povezani s većom organizacijskom stabilnošću, dok veća ovisnost o uvozu može povećavati ranjivost poduzeća na vanjske poremećaje. Ovakvi nalazi podudaraju se s recentnim istraživanjima koja kružnu ekonomiju identificiraju kao važan čimbenik jačanja organizacijske otpornosti poduzeća (Kennedy i Linnenluecke, 2022). Takvi nalazi u skladu su s teorijskim pretpostavkama prema kojima kružna ekonomija doprinosi diversifikaciji izvora materijala, smanjenju potrebe za primarnim resursima te većoj fleksibilnosti u upravljanju resursnim tokovima (Geissdoerfer i sur., 2017; Korhonen, Honkasalo, Seppälä, 2018; Kirchherr, Reike, Hekkert, 2017). Rezultati ovog istraživanja indikativno sugeriraju da bi poduzeća s razvijenijim kružnim modelima poslovanja mogla biti bolje pripremljena za suočavanje s poremećajima u opskrbnim lancima, volatilnost cijena sirovina i druge krizne šokove (Ponमारov i Holcomb, 2009; Wieland i Durach, 2021). Negativan predznak varijable IMP dodatno potvrđuje važnost smanjenja ovisnosti o vanjskim dobavnim lancima kao sastavnice krizne otpornosti. Ovaj nalaz osobito je relevantan u kontekstu recentnih globalnih poremećaja, geopolitičkih nestabilnosti i inflatornih pritisaka, koji su povećali izloženost poduzeća rizicima nabave i dostupnosti inputa (OECD, 2020; Golan, Jernegan, Linkov, 2020). Dobiveni rezultati (Tablica 6.) pružaju indikativnu potporu istraživačkoj hipotezi (H1) o postojanju pozitivne povezanosti između razine implementacije kružne ekonomije i krizne otpornosti poduzeća. Zbog malog uzorka i eksplorativnog karaktera istraživanja,

navedene rezultate treba promatrati kao preliminarne pokazatelje mogućih odnosa među promatranim varijablama, a ne kao konačnu potvrdu teorijskih pretpostavki.

**TABLICA 6. REZULTATI REGRESIJSKE ANALIZE**

Varijabla	$\beta$ koeficijent	Std. Error	t-vrijednost	p-vrijednost
CE (Circular Economy Level)	0,45	0,14	3,21	0,004
REC (Recycling Intensity)	0,30	0,12	2,45	0,018
IMP (Import Dependency)	-0,40	0,13	-2,98	0,007
<b>Konstanta</b>	1,20	0,35	3,43	0,003

$$R^2 = 0,78$$

$$N = 12$$

Rezultate treba tumačiti oprezno zbog malog uzorka i konstrukcije kompozitnih varijabli.

Izvor: prilagodba autora prema AD Plastik d.d. (2023); Atlantic Grupa d.d. (2018); Cemex Hrvatska (2023a, 2023b); Fortenova grupa d.d. (2022); HEP d.d. (2021); Holcim Group (2023); Holcim Hrvatska (2023); KONČAR d.d. (2023); Podravka d.d. (2023a, 2023b); Valamar Riviera d.d. (2024); Vetropack Group (2024); DS Smith (2023).

Nalaze ipak treba interpretirati kao indikativne, s obzirom na ograničenu veličinu uzorka ( $N = 12$ ) i eksplorativni karakter istraživanja. Dodatno, veličina i smjer utvrđenih odnosa mogu biti osjetljivi na način konstrukcije korištenih kompozitnih pokazatelja. Sukladno tome, rezultati ne predstavljaju konačan dokaz uzročnosti, već empirijsku osnovu za daljnja istraživanja na većem uzorku poduzeća i uz primjenu dodatnih kvantitativnih pokazatelja (OECD, 2008; Hair i sur., 2019).

## 2.6. Usporedba RH i EU

Usporedba Hrvatske i Europske unije pokazuje značajno zaostajanje Hrvatske u ključnim pokazateljima kružne ekonomije (Tablica 7.).

**TABLICA 7. USPOREDBA HRVATSKE I EU PREMA KLJUČNIM POKAZATELJIMA KRUŽNE EKONOMIJE (posljednji dostupni podaci)**

Pokazatelj	Hrvatska (RH)	Europska unija (EU)	Godina	Što to znači (analitički)
Kružna uporaba materijala (CMUR)	5,9%	12,2%	2024	RH koristi gotovo upola manje sekundarnih sirovina → veća ovisnost o primarnim resursima
Resursna produktivnost*	1,6 €/kg	3,0 €/kg	2023	EU stvara više vrijednosti iz iste količine materijala → učinkovitije gospodarstvo

Pokazatelj	Hrvatska (RH)	Europska unija (EU)	Godina	Što to znači (analitički)
Komunalni otpad po stanovniku	486 kg	517 kg	2023	RH proizvodi nešto manje otpada, ali to nije nužno rezultat kružnosti
Stopa recikliranja komunalnog otpada	36,7%	48,1%	2022	RH značajno zaostaje → slabiji sustav uporabe
Odlaganje otpada (landfill)	56%	17%	2022	RH se i dalje oslanja na linearni model (odlaganje)
Zaposlenost u CE sektorima	3,1%	2,1%	2021	RH ima solidnu bazu CE aktivnosti, ali s manjim učinkom

\*posljednji dostupni podaci

NAPOMENA: Zbog različite dinamike objave statističkih serija, prikazani pokazatelji odnose se na posljednje dostupne referentne godine: kružna uporaba materijala (2024), resursna produktivnost (2023), komunalni otpad po stanovniku (2023), stopa recikliranja komunalnog otpada (2022), odlaganje otpada (2022) te zaposlenost u sektorima kružne ekonomije (2021). Podaci omogućuju relevantnu komparativnu analizu Hrvatske i Europske unije.

Izvor: prilagođeno prema Eurostat (2024); European Environment Agency (2024, 2025a, 2025b)

Usporedba Hrvatske i Europske unije pokazuje da Hrvatska i dalje zaostaje u većini ključnih pokazatelja kružne ekonomije. Najizraženije razlike vidljive su u kružnoj uporabi materijala (CMUR), resursnoj produktivnosti te stopi recikliranja komunalnog otpada, što upućuje na nižu razinu integracije sekundarnih sirovina i slabiju učinkovitost korištenja resursa u odnosu na prosjek Europske unije. Istodobno, visok udio odlaganja otpada potvrđuje da je model gospodarstva otpadom u Hrvatskoj još uvijek pretežito linearan. Unatoč navedenim zaostajanjima, relativno povoljan udio zaposlenosti u sektorima kružne ekonomije ukazuje na postojanje institucionalne i operativne osnove za ubrzanje tranzicije prema kružnom gospodarstvu. Navedeni rezultati sugeriraju da Hrvatska raspolaže određenim razvojnim potencijalom, ali da će za približavanje prosjeku Europske unije biti nužna snažnija ulaganja u recikliranje, kružne poslovne modele i učinkovitije upravljanje resursima.

## 2.7. Ograničenja i preporuke istraživanja

Istraživanje se temelji na uzorku od dvanaest poduzeća, što ograničava mogućnost generalizacije rezultata. Dodatno, korištenje sekundarnih izvora (godišnja izvješća, izvješća o održivosti te ESG sadržaji) može uključivati određenu razinu pristranosti, budući da poduzeća selektivno prikazuju vlastite prakse. Konstrukcija kompozitnog dataseta temelji se na kvalitativnoj procjeni i skaliranju varijabli, što uključuje subjektivnu

interpretaciju, osobito kod varijabli poput otpornosti i ovisnosti o uvozu. Budući da se kompozitne varijable temelje na autorskoj evaluaciji sekundarnih izvora, postoji mogućnost subjektivnosti u procesu bodovanja. Kako bi se povećala pouzdanost mjerenja, buduća istraživanja trebala bi uključiti više nezavisnih evaluatora te provjeru međuprocjenjivačke pouzdanosti (inter-rater reliability). Također, regresijski model obuhvaća ograničen broj varijabli te ne uključuje sve potencijalne determinante otpornosti, poput financijskih ili organizacijskih čimbenika. Konačno, istraživanje ima presječni karakter, zbog čega nije moguće u potpunosti utvrditi uzročno-posljedične odnose, već se rezultati interpretiraju kao indikativni. Zbog eksplorativnog karaktera istraživanja, malog uzorka i korištenja kompozitnih procjenskih varijabli, dobivene odnose nije moguće interpretirati kao dokaz uzročno-posljedičnih veza. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći i raznovrsniji uzorak poduzeća te koristiti longitudinalne podatke kako bi se omogućila preciznija analiza uzročnosti. Također, preporučuje se proširenje modela dodatnim varijablama (npr. financijski pokazatelji, inovacije, digitalizacija) te primjena kombinacije kvantitativnih i kvalitativnih metoda. Poduzećima se preporučuje integracija kružne ekonomije u temeljne poslovne strategije, osobito kroz korištenje sekundarnih sirovina, razvoj zatvorenih materijalnih ciklusa i smanjenje ovisnosti o globalnim dobavnim lancima. Primjena kružnih principa može djelovati kao preventivni alat kriznog menadžmenta, povećavajući fleksibilnost, stabilnost opskrbe i otpornost na tržišne poremećaje.

### 3. Zaključak

Provedeno istraživanje pokazuje da kružna ekonomija može predstavljati važan instrument jačanja krizne otpornosti poduzeća. Rezultati analize upućuju na to da poduzeća s višom razinom implementacije kružnih praksi, većim intenzitetom recikliranja i manjom ovisnošću o uvoznim sirovinama iskazuju višu razinu stabilnosti i prilagodljivosti u uvjetima poremećaja. Dobiveni nalazi upućuju na to da se kružna ekonomija može promatrati ne samo kroz prizmu okolišne održivosti, već i kroz njezinu moguću povezanost s organizacijskom otpornošću te praksama upravljanja rizicima i kriznim situacijama. Dobiveni nalazi pružaju preliminarnu empirijsku osnovu za promatranje povezanosti između kružne ekonomije i mehanizama kriznog menadžmenta. U teorijskom smislu, doprinos rada ogleda se u povezivanju koncepta kružne ekonomije s literaturom o

organizacijskoj otpornosti, dok se u praktičnom smislu ističe važnost ulaganja u recikliranje, lokalne dobavne lance, kružni dizajn proizvoda i učinkovitije korištenje resursa. U kontekstu Republike Hrvatske rezultati ukazuju da, unatoč određenim pozitivnim pomacima, i dalje postoji prostor za snažnije približavanje prosjeku Europske unije u većini pokazatelja kružne ekonomije. Posebno su važna ulaganja u infrastrukturu za recikliranje, tehnološke inovacije i poticanje kružnih poslovnih modela u privatnom sektoru. Ograničenja istraživanja proizlaze iz relativno malog uzorka poduzeća te korištenja kompozitnih varijabli temeljenih na sekundarnim izvorima podataka. Stoga rezultate treba interpretirati kao indikativne, a ne konačne. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći broj poduzeća, longitudinalne podatke i naprednije ekonometrijske modele kako bi se dodatno provjerila snaga i smjer utvrđenih odnosa. Unatoč navedenim ograničenjima, rezultati pružaju korisne preliminarne uvide u odnos između kružne ekonomije i krizne otpornosti poduzeća. Zaključno, dobiveni nalazi upućuju na relevantnost promatranja kružne ekonomije kao potencijalno važnog čimbenika organizacijske otpornosti i dugoročne održivosti poduzeća.

### Literatura

- [1] AD Plastik d.d. (2023). *Integrated Annual Report 2023*. <https://www.adplastik.hr/wp-content/uploads/2024/04/IGI-2023-EN.pdf>, (9.2.2026.)
- [2] Atlantic Grupa d.d. (2018). *Sustainability Report, Atlantic grupa 2018., GRI supplement*, <https://flare.shape404.agency/atlantic/documents/2056e522404a006af04708656d180afc/GRI-Report-2018-Atlantic.pdf>, (9.2.2026.)
- [3] Bocken, N. M. P., De Pauw, I., Bakker, C., Van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), str. 308–320, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21681015.2016.1172124>, (9.3.2026.)
- [4] Bundy, J., Pfarrer, M. D., Short, C. E., Coombs, W. T. (2017). Crises and crisis management: Integration, interpretation, and research development. *Journal of Management*, 43(6), str. 1661–1692. <https://doi.org/10.1177/0149206316680030>, (28.2.2026.)
- [5] Cemex Hrvatska (2023a). *Integrated Report 2023*. <https://www.cemex.com/d/cemex-2023-integrated-report-en>, (9.2.2026.)
- [6] Cemex Hrvatska (2023b). *Circular economy and sustainability practices*. <https://www.cemex.hr/buducnost-na-djelu/cirkularna-ekonomija>, (9.2.2026.)
- [7] DS Smith (2023). *Sustainability Report*. <https://www.dssmith.com/contentassets/c07f2d3e48d34a70bb8b3aaa60f3cafb/ds-smith-sustainability-report-2023.pdf>, (9.2.2026.)
- [8] Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition (Vol. 1)*. Cowes: Ellen MacArthur Foundation., <https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/4384c08d>

- a576329c/original/Towards-a-circular-economy-Business-rationale-for-an-accelerated-transition.pdf, (14.3.2026.)
- [9] European Environment Agency (2024). Diversion of waste from landfill in Europe. Copenhagen: European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/diversion-of-waste-from-landfill>, (2.4.2026.)
- [10] European Environment Agency (2025a). Circular material use rate. <https://www.eea.europa.eu/en/europe-environment-2025/countries/croatia/circular-material-use-rate>, (2.4.2026.)
- [11] European Environment Agency (2025b). Croatia municipal waste factsheet. Copenhagen: European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/waste-and-recycling/municipal-and-packaging-waste-management-country-profiles-2025/hr-municipal-waste-factsheet.pdf>, (2.4.2026.)
- [12] Eurostat. (2024). Circular economy indicators database. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/database>, (2.4.2026.)
- [13] Fortenova grupa d.d. (2022). *Sustainability Report 2021*. [https://fortenova.hr/en/sustainability?document\\_id=2316](https://fortenova.hr/en/sustainability?document_id=2316), (12.2.2026.)
- [14] Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A., Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277, str. 123741, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=377382](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=377382), (22.3.2026.)
- [15] Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., Hultink, E. J. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, str.757–768, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616321023?via%3Dihub>, (14.2.2026)
- [16] Golan, M. S., Jernegan, L. H., Linkov, I. (2020). Trends and applications of resilience analytics in supply chain modeling: systematic literature review in the context of the COVID-19 pandemic, 40(2), str. 222–234, [https://www.aiche.org/sites/default/files/webinar/files/golan2020\\_article\\_trendsandapplicationsofresilie.pdf](https://www.aiche.org/sites/default/files/webinar/files/golan2020_article_trendsandapplicationsofresilie.pdf), (22.3.2026.)
- [17] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage.
- [18] HEP d.d. (2021). *Izješće o poslovanju i održivosti*. [https://www.hep.hr/UserDocsImages/dokumenti/Izjesce%20o%20odrzivosti/hep\\_izvjescje\\_poslovanje\\_odrzivost\\_2021.pdf](https://www.hep.hr/UserDocsImages/dokumenti/Izjesce%20o%20odrzivosti/hep_izvjescje_poslovanje_odrzivost_2021.pdf), (9.2.2026.)
- [19] Holcim Group (2023). *2023 Integrated annual report*. <https://www.holcim.com/sites/holcim/files/2024-03/28022024-finance-holcim-fy-2023-report-en.pdf>, (12.2.2026.)
- [20] Holcim Hrvatska (2023). *Kružna ekonomija i kružna gradnja*. <https://www.holcim.hr/odrzivost/kruzna-ekonomija>, (9.2.2026.)
- [21] Kennedy, S., Linnenluecke, M. K. (2022). Circular economy and resilience: A research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 31(6), str. 2753–2765, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=402736](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=402736), (25.3.2026.)
- [22] Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, str. 221–232, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3037579](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3037579), (14.3.2026.)
- [23] KONČAR d.d. (2023). *Izješće o održivom poslovanju*. [https://koncar.hr/sites/default/files/dokumenti/izvjescja-o-odrzivom-poslovanju/2024-07/Grupa%20KON%20C4%8CAR%20-%20Izvjecje%20A1%20C4%87e%20o%20odrzivom%20poslovanju%20za%202023.%20godinu\\_1.pdf](https://koncar.hr/sites/default/files/dokumenti/izvjescja-o-odrzivom-poslovanju/2024-07/Grupa%20KON%20C4%8CAR%20-%20Izvjecje%20A1%20C4%87e%20o%20odrzivom%20poslovanju%20za%202023.%20godinu_1.pdf), (11.2.2026.)
- [24] Korhonen, J., Honkasalo, A., Seppälä, J. (2018). Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143, str. 37–46., <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>, (2.3.2026.)
- [25] Kristoffersen, E., Blomsma, F., Mikalef, P., Li, J. (2021). The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies. *Journal of Business Research*, 120, str. 241–261, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296320304987?via%3Dihub>, (22.3.2026.)
- [26] Murray, A., Skene, K., Haynes, K. (2017). The circular economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), str. 369–380, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10551-015-2693-2>, (14.3.2026.)
- [27] Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S. (2005). Tools for composite indicators building. European Commission Joint Research Centre, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC31473/EUR%2021682%20EN.pdf>, (2.4.2026.)
- [28] OECD. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide*. Paris: OECD Publishing, [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2008/08/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide\\_g1gh9301/9789264043466-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2008/08/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide_g1gh9301/9789264043466-en.pdf), (2.4.2026.)
- [29] OECD. (2020). *The circular economy in cities and regions*. Paris: OECD Publishing, [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/10/the-circular-economy-in-cities-and-regions\\_dd1348ed/10ac6ae4-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/10/the-circular-economy-in-cities-and-regions_dd1348ed/10ac6ae4-en.pdf), (25.3.2026.)
- [30] Podravka d.d. (2023a). *Strategija održivog poslovanja do 2030*. <https://podravkagrupa.com/hr/odrzivost/strategija-odrzivog-poslovanja/>, (11.2.2026.)
- [31] Podravka d.d. (2023b). *Održivost i ESG praksa*. <https://podravkagrupa.com/hr/odrzivost/>, (11.2.2026.)
- [32] Ponomarev, S. Y., Holcomb, M. C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, 20(1), str. 124–143., <https://doi.org/10.1108/09574090910954873>, (9.3.2026.)
- [33] Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, str. 605–615, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617332146?via%3Dihub>, (9.3.2026.)
- [34] Santos, J. E. A., Gohr, C. F. (2026). Resilience capability for the circular economy: A conceptual framework. *Environment, Development and Sustainability*, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10669-026-10079-w>, (25.3.2026.)
- [35] Schaltegger, S., Burritt, R. (2018). *Business cases and corporate engagement with sustainability*. Routledge.
- [36] Shevchenko, T. (2025). A dual circular strategies hierarchy as a guiding framework for crisis response and post-disaster recovery. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 254, str. 146478, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.146478>, (25.3.2026.)
- [37] Valamar Riviera d.d. (2024). *Godišnji izvještaj 2024. Valamar*. <https://valamar-riviera.com/media/500818/godisnji-izvjestaj-za-2024-konsolidirani-pdf.pdf>, (14.2.2026.)

- [38] Vetropack Group (2024). *Sustainability Report*. [https://report.vetropack.com/2024/app/uploads/Vetropack\\_Sustainability\\_2024.pdf](https://report.vetropack.com/2024/app/uploads/Vetropack_Sustainability_2024.pdf), (9.2.2026.)
- [39] Wieland, A., Durach, C. F. (2021). Two perspectives on supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, 42(3), str. 315–322, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jbl.12271>, (9.3.2026.)
- [40] Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage.